

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

②日本国特許庁 (JP) ②実用新案出願公開
 ②公開実用新案公報 (U) 昭61-31685

③Int.Cl.

B 25 J 5/00
G 01 C 19/44

登別記号

厅内整理番号

7502~3F
6723~2F

③公開 昭和61年(1986)2月26日

審査請求 有 (全1頁)

FG

④考案の名称 走行ロボットの安定機関としてのジャイロスコープの利用

④実 類 昭59-114943

④出 願 昭59(1984)7月30日

⑤考案者 麻 原 則 八王子市片倉町561の76

⑤出願人 麻 原 則 八王子市片倉町561の76

⑥実用新案登録請求の範囲

イロスコープの利用。

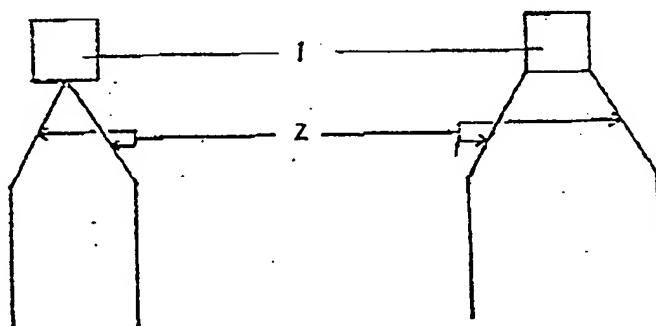
ロボットの重心と、ジャイロスコープによより示

図面の簡単な説明

される地面との角度からロボットの足の位置をきめる構成の歩行ロボットの安定機関としてのジャ

図1は横、図2は前から見たロボット。1はジャイロスコープ、動力機関他。2は足。

第1図



第2図

④日本国特許庁 (JP)

⑤特許出願公開

⑥公開特許公報 (A) 昭62-12810

⑦Int.Cl.
G 01 C 19/04
21/16
G 05 D 1/02

識別記号

厅内整理番号
6723-2F
N-6656-2F
7052-5H

⑧公開 昭和62年(1987)1月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑨発明の名称 計測装置

⑩特 願 昭60-150263
⑪出 願 昭60(1985)7月10日

⑫発明者 田口 俊一

横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家庭研究所内

⑬発明者 小畠 正夫

横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家庭研究所内

⑭出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑮代理人 弁理士 小川 勝男

外1名

発明の概要

1. 発明の名前 計測装置

2. 特許請求の範囲

1. 二次元平面内を自律して走行する自走ロボットの自己位置と方位角を計測するため、トグルボットの直輪にロータリエンコーダを、および上部ロボット本体にレートジャイロを取付した状態において、上部ハブの走行運動用モーター等の運動聲音を除去するため、オーバスフィルタを設け、上部レートジャイロは、外音からの騒音を遮断する貼り紙等を取り付け、かつ外気温の影響をなくすため遮音室内に設置したことを特徴とする計測装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の利用分野】

本発明は、無人搬送車などの位置・方位角計測を必要とするものに係り、特に自律的に走行する走行ロボットなどに好適な位置・方位角計測装置に関する。

【発明の背景】

従来の装置は、英特許58-185511号、特開昭56-160404号および特開昭57-48710号の記載のように、二人走行車の位置・方位角の算出装置の特許号について記載されていなかった。

【発明の目的】

本発明の目的は、平面内を自律的に走行する走行ロボットの自己位置・方位角を計測するため角速度センサやヨー感の角速度を出力するレートジャイロとロータリエンコーダを搭載し、外音の影響を除去し、精度良く位置・方位角を計測する装置を提供することにある。

【発明の概要】

以下、上記した装置の概要について述べる。

一般に平面内を自律的に走行する走行ロボットは、精度良く目的地へ移動するとか達成のため自己位置および方位角を算出し認識する必要がある。そのためレートジャイロやロータリエンコーダを搭載し構成する。

自走ロボットの位置は、車輪駆に直結取付け

たロータリニンコードより車輪の回転ペルスを計測し、車輪径とにより左右の車輪の移動距離より求められる。

方位角は、レートジャイロの角速度信号を累積分して得る。

レートジャイロなどは、走行駆動用モータなどの抵抗運動の影響を受け易い。又レートジャイロも、例えば運動複の角速度センサに電子を運動させるため、電気運動成分が出力信号に生じる。

したがって方位角を精度良く計測するにはこれらの運動を除去する必要がある。そのためローベスフィルタ(以下LPFと略す)を掛け、電気運動成分をカットし、機械的には防振装置を用いた。

又シートジャイロは、外気温の影響を受け易いため恒温室内に設置した。

【発明の実施例】

以下に本発明の一実施例を図を用いて説明する。第1図は、本発明の自走ロボットのシステム

されでいる。21に自走ロボットの電源で、無走行であれば電源は蓄電池などを使用する。

以上が元走行ロボットのシステム構成である。次に自走ロボットの位置・方位角を求める方法について簡単に述べる。第3図は、ロボットが移動した場合の座標を示す。第3図においてX-Y座面上を走行している状態である時間から単位時間経過したときの座標と方位角を示している。ある時間の左車輪中心の座標を(X_{i-1}, Y_{i-1})、方位角をθ_{i-1}とし、単位時間経過したときの座標を(X_i, Y_i)、方位角θ_iとする。また左車輪の単位時間の移動距離をL_{Li}、右車輪の移動距離をR_{Li}、左右の車輪回転数をTとすると、単位時間ににおけるロボットの方位角θ_i、および移動距離L_{Li}は、次式で表わされる。

$$\text{移動距離 } L_i = \frac{L_{Li} + R_{Li}}{2} \quad (1)$$

$$\text{方位角 } \theta_i = \theta_{i-1} + \frac{1}{2}T \quad (2)$$

特開昭62-12810(2)

ムブロック図で、第1図は、上記ロボットの構成図である。第1図および第2図において、1は車輪角度センサでマイクロコンピュータで構成している。2, 13は、走行駆動モータ用I/O回路で、3, 14がD/A変換回路である。4, 15が駆動モータ5, 16の回数を計測するためのカウント回路である。6, 17は、かさ音車で、7, 18が直輪である。8, 19は車輪フ, 9の回転角を出力するロータリニンコードである。9, 20はロータリニンコードの出力ペルスをカウントするペルスカウンタ回路である。10は自走ロボットの角速度を出力するレートジャイロである。11は、LPF回路で、駆動モータからの運動やジャイロ自身の運動を除去し、左車輪回路のみを通過させる。12はレートジャイロ10の信号をデジタル化するA/D変換回路である。21は電池で、22, 23はキャニスターである。24, 25はモータ駆動回路で、I/O回路とD/A変換回路で構成している。26はレートジャイロ10のインターフェース回路でLPF回路とA/D変換回路で構成

ここで角速度θ_iは、反対側方向を+とし、+θ_iは右旋である。

したがって単位時間経過した時の左車輪Li、方位角θ_{i-1}および座標(X_{i-1}, Y_{i-1})は次式で表わされる。

$$\text{直角 } Li = L_{Li-1} + \frac{1}{2}Li \quad (3)$$

$$\text{方位角 } \theta_i = \theta_{i-1} + \frac{1}{2}T \quad (4)$$

$$X_i = X_{i-1} + Li \cdot \cos(\theta_{i-1} + \frac{1}{2}T) \quad (5)$$

$$Y_i = Y_{i-1} + Li \cdot \sin(\theta_{i-1} + \frac{1}{2}T) \quad (6)$$

よって上記の式において、左右の車輪の移動距離Li, R_{Li}は、ロータリニンコード8, 19の回転ペルス数と車輪径とにより求まり、角速度θ_iはレートジャイロより求まる。そして左車輪の方位角を上げるには、それぞれのセンサの計測精度を向上させる必要がある。

本発明は、レートジャイロの計測精度を向上させたものである。

前に簡単に述べたが、レートジャイロ10は、走行用駆動モータ5, 16などの外因の運動の影響を避け長い。したがって運動を電気的に除去

するため第1図に示したように L P F 回路を設けた。

またしらず F 回路の具体的回路の一例を第4図に示した。第4回は、オペアンプ用いたアクティブローバエフェクタ回路で、R₁、R₂、R₃は固定抵抗、R₄はダイイン調節用半固定抵抗で、C₁、C₂はコンデンサである。これらの中を選択することにより、第5図に示す特性を得る。すなわちカットオフ周波数を 10Hz 以下にし、位相貢献成分のみを消す。自走コギットの走行中の角速度信号は、位相直流量とみなせるためカットオフ周波数を低くしても問題は生じない。

以上は、電気的に振動を除去した場合であるが振動のレベルが大きいと電気的フィルタのみでは完全に除去するのは困難である。したがって機械的に振動を除去すれば、すなわちレートジャイロを防振装置に取り付ければ主動による影響は更になくなる。

防振装置としては、ナンナの一面だけに防振ゴムや緩衝材を用い、位置固定する方法がある

第6回の防振装置について述べる。

第7回は、レートジャイロの出力信号の波形で、(a)55は、レートジャイロを防振装置を用いないで走行ロボットの車体21に直かに取り付け、自走ロボットを動作させない時の信号で、(b)56は、シートジャイロ10を車体21に直かに取り付け自走ロボットの角速度変化の影響をなくすため車体21を浮かし、走行用電動モータ5、16を動作させた時の出力信号である。又(c)57は、第6回の防振装置を搭載し、上記(a)と同じ動作させたときの出力信号である。

第7回において横軸は時間軸で、縦軸は電圧である。第7回のレートジャイロの信号出力をみると、(a)55が 0.10V_{p-p}、(b)56が 0.15V_{p-p}、(c)57が 0.18V_{p-p} であった。したがって第15回の防振装置の効果は約 16dB であり、大幅な振動防止効果を得た。

したがって上述したように、電気的および機械的に振動を除去し、その影響をなくした。

またシートジャイロ10は、反動のみでなく外

特開昭62-12810(3)

が、この方法は一定方向の振動の影響は除くできるが、他の 2 方向の振動は除くできない。

したがって 3 方向に防振効果のある装置が必要となる。第6回に本発明の防振装置の一実施例の構成図を示す。第6回の構成について、29はレートジャイロ10を設置固定する金属の箱体で、30は箱体29より各寸法がわずか大きい金属の箱体である。内側の箱体29と外側の箱体30の周囲には固定を設け、緩衝材31を入れる。レートジャイロ10の位置および信号線32は、防振ゴム34を用いた支持板33を介して電源と L P F 回路に接続する。

レートジャイロ10を固定した内側の箱体29の重量は大きくする。これは、F (力) = m (質量) × a (加速度) の式で、a を振動の加速度とすると力 F が一定の質量 m を大きくした方が振動の加速度 a は小さくなるためである。

また緩衝材31の代わりにバネで 3 方向から支持する構造も同じでその時はバネ定数を小さくした方が振動吸収効果は大きい。

気温の影響も受ける。レートジャイロのひとつである振動形のレートジャイロの温度特性を第8図に示した。第8回で横軸は温度で、縦軸は角速度である。特性曲線58は、左側方向にレートジャイロ10を回転させた場合で、特性曲線59は反時計方向に 180° 回転させた場合で、回転角度とレートジャイロ10による角速度の差を示している。レートジャイロ10は、温度 20°C で回転角が 180° になるよう調整している。

第9回の特性をみると、温度による影響がかなり大きいことが判る。したがってレートジャイロ10は、当然温度が一定である装置内に設置する必要がある。

第10回にレートジャイロ10を恒温室内に設置した一実施例の構成図を示した。第6回に示した防振装置も恒温室内に入れる。第10回において、40は恒温装置で、41は仕切板である。仕切板41の上部に冷却部と加熱部を設ける。42は加熱部でヒーターなどで加熱する。43は冷却部で、ベルチニ吸収を利用した熱電素子などを用いる。

仕切板41は室内の空気を撹乱し、温度を安定させるためファン44を設ける。また仕切板41に、ファン44の直対面の位置に温度センサ45を設け、室内の空気が循環するようにした。但し室内には、オーミスターなどの温度センサ45を設け、空気を循環する。47は冷却装置で48は加熱装置である。49はファン装置装置で50は温度計測装置で、51はマイクロコンピュータなどで構成された中央温度装置で第1回の中央温度装置と兼ねても別の装置でもよい。

第2回において冷却部43は、熱電偶子を用いた場合を示した。熱電偶子を使用するメリットは、直吹気流で動作する点と、圧縮器などを有していないため振動聲音を発生しない点である。

また熱電偶子を使用しないで、室内に冷却器を設け、室外に冷却器と圧縮器を設け、冷蔵することにより室内を冷却する構造も可能はない。

次にこの使用装置の組合について述べる。レートジャイロ10は、第3回の温度传感器から引

に第3回の温度传感器を断熱材として使用し、レートジャイロ10を取り付けた内筒体29の内面を保護する。

第4回は、レートジャイロ10を取り付けた全周の内筒体29に加熱器42と温度センサ46を設け、内筒体上部に熱電偶子47を設ける。加熱器42は1/4Wの抵抗などで成り、熱電偶子47は熱電偶子を用い、内筒体内に断熱材を、外筒が放熱部となるように固定する。また加熱器47は、内筒内の下部に設置し、自然対流により熱が発生するようにする。

レートジャイロ10を取り付けた内筒体29に、全周例えアルミニウムで構成しているため熱伝導が良い。したがって内筒体29に加熱器47および熱電偶子47を設け、温度を調整したのが第4回である。第11回において、熱電偶子47は、内筒体29の上部の断熱面を密着させ、加熱器42は内筒体29の下部の外周を断熱材で巻いた。温度センサ46は、全周の内筒体29の断面に断熱材を温度を計測する。

特開昭62-12810(4)

ようにある断熱材を20℃で固定し、周囲温度を20℃で保持しておれば計測誤差は小さくなる。したがって調整した温度を手のマイクロコンピュータ41に記録しておき、装置の電源を投入した時先ず温度室内の圧力を温度センサ46で計測し、ルの交換を行ないマイクロコンピュータ41に温度データを読み込む。そして基準温度と比較して、その相違温度を越えていたら冷却装置47を動作させ、越えていなければ加熱装置48を動作させる。また冷却および加熱装置を動作させる時は、ファン装置49も動作させ、ファン44を回転させる。

温度室内の温度変化率は、周囲温度を20℃とした時±1℃以内であれば、レートジャイロ10には影響しないことが分った。

またレートジャイロ10のデータの読み込みは、周囲室内の温度が安定してからずなり周囲温度±1℃以内に達したそから開始する。

第2回は、防振装置を直通室28内に設置したのであるが、第10回および第11回に示したよう

に第10回および第11回のように断熱材29を断熱材として用いると、保護効果が優れているため温度変化率が小さくなる。又第2回の構造と比較して全周保護が小さくなる。

また第10回および第11回の温度制御は前述した通りである。

上記したような温度装置にレートジャイロ10を設置することにより、外電磁の影響を除去し、相対良く内温度を計測することができた。

〔発明の効果〕

以上述べたように三基回の位置・方位角計測装置を用いると、外電の三輪輪子および外電流の影響を除き、自走ロボットなどの自己位置・方位角を相対良く計測することができる。

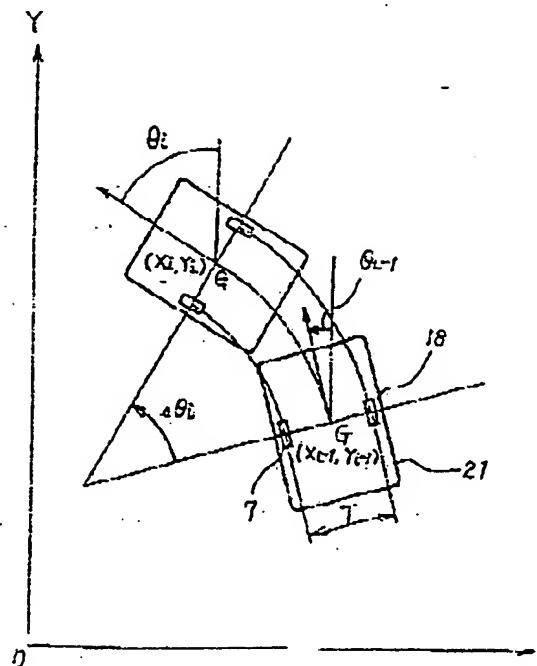
〔図面の記載〕

第1回は、本発明の一実施例の自走ロボットのシステム構成図、第2回は自走ロボットの構成図、第3回は自走ロボットの位置および方位角を求める構成図、第4回はLRF回路図、第5回はLRF回路の内温度装置図、第6回は

本発明の防振装置の新面図、図24図は第1回の防振装置の効果を示すレートジャイロの出力信号表示図、第15図は振動形のレートジャイロの電気特性図、図25図はレートジャイロを取付けた防振装置を船体室内に設置した構成図、図16図および図17図は本発明の防振装置と被遮室を一体化した装置の構成図である。

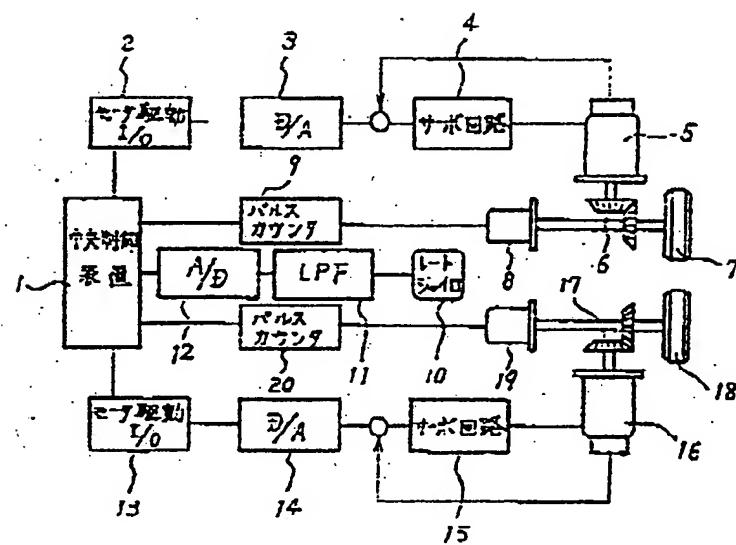
1 - 中央調節装置、	5, 14 - 駆動モーター、
7, 12 - 駆動装置、	10 - レートジャイロ、
11 - L P P 回路、	30 - 保持用箱体、
31 - 線材、	40 - 振盪室、
42 - 加熱器、	43 - 冷却器、
44 - フランジ、	

第三回



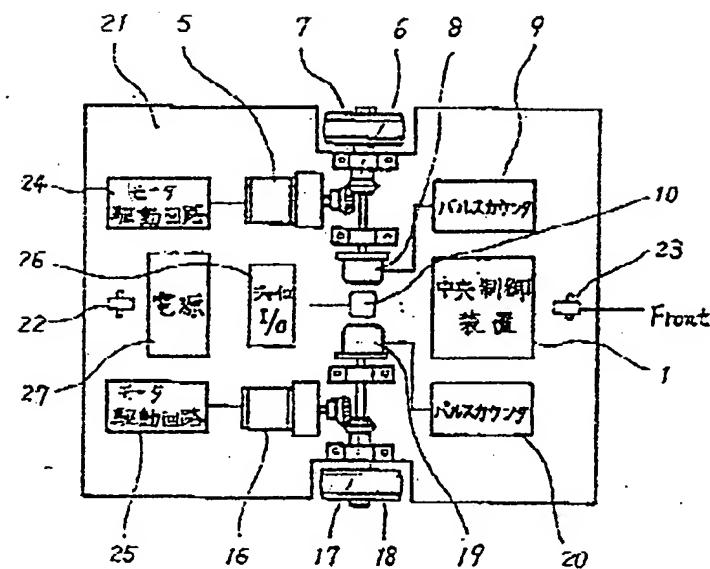
代理人寺坂士 小川四郎

第一回

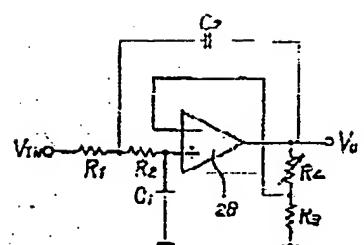


特許62-12810(6)

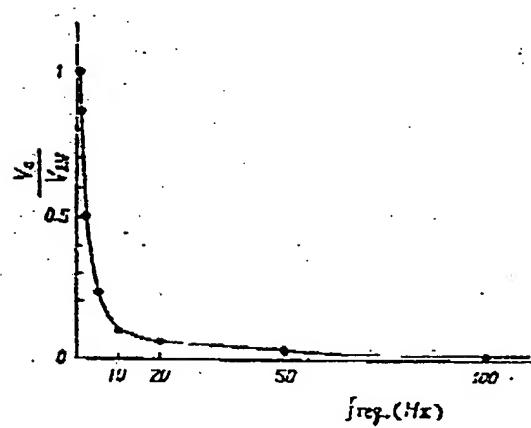
第2図



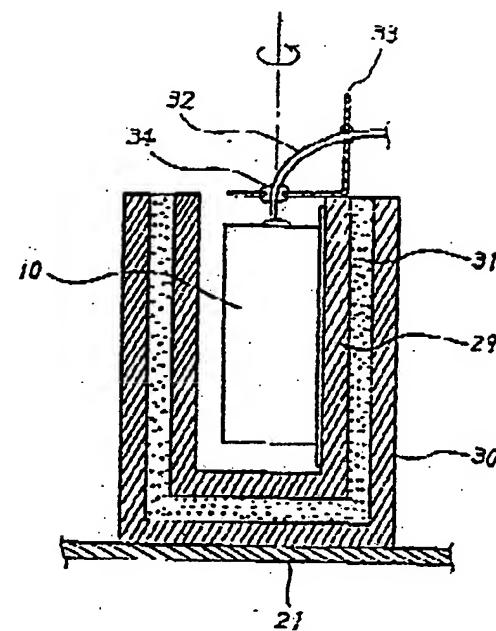
第4図



第5図

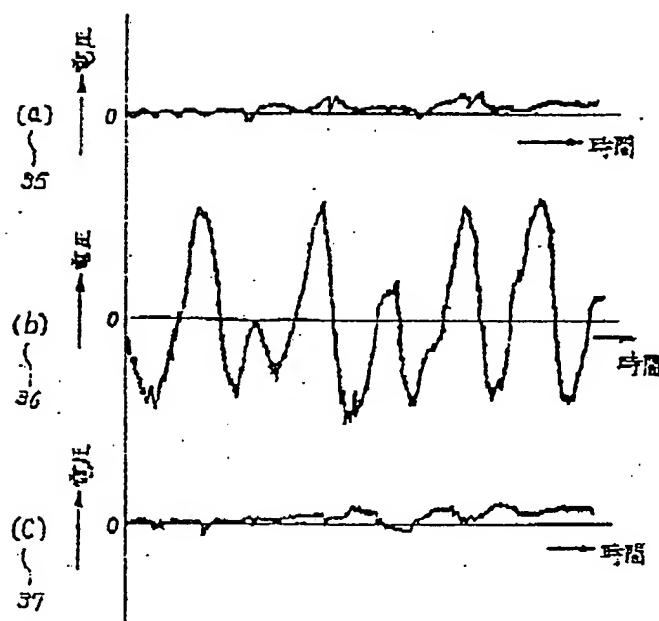


第6図

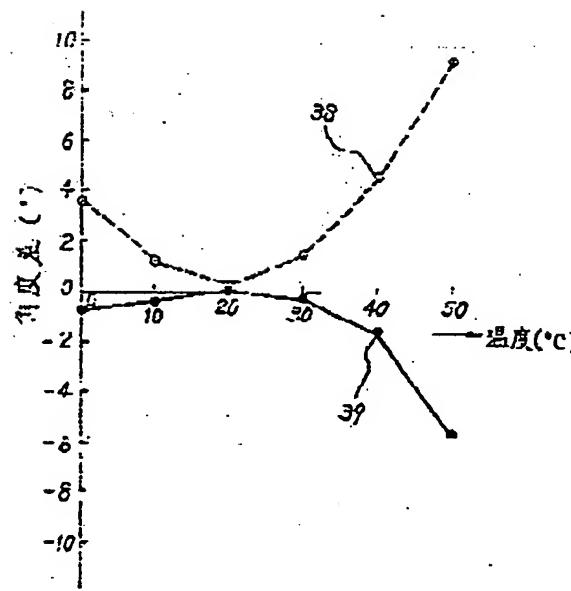


特開昭62-12819(7)

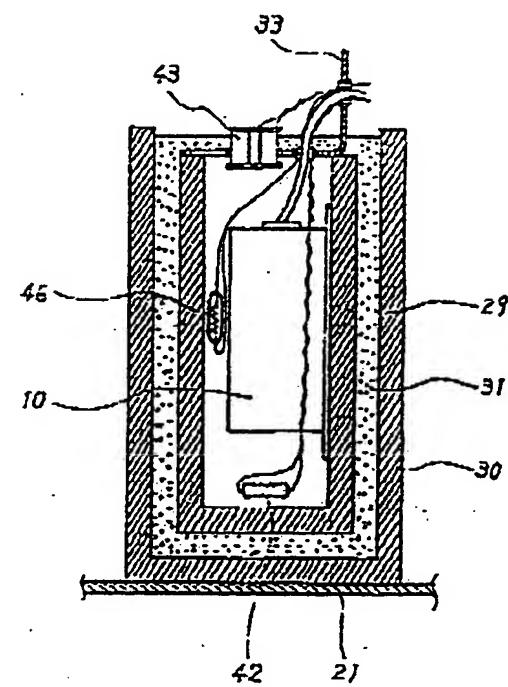
第 7 図



第 8 図

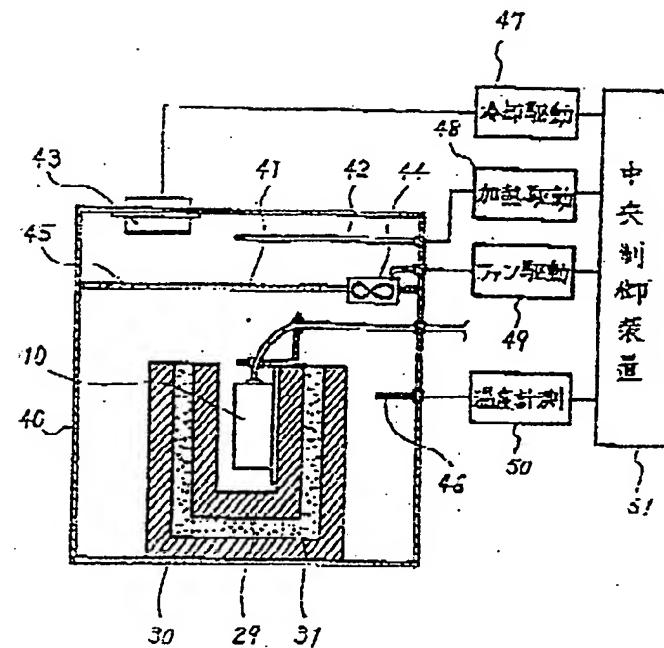


第 10 図



特開昭62-12810(8)

第 9 図



第 11 図

